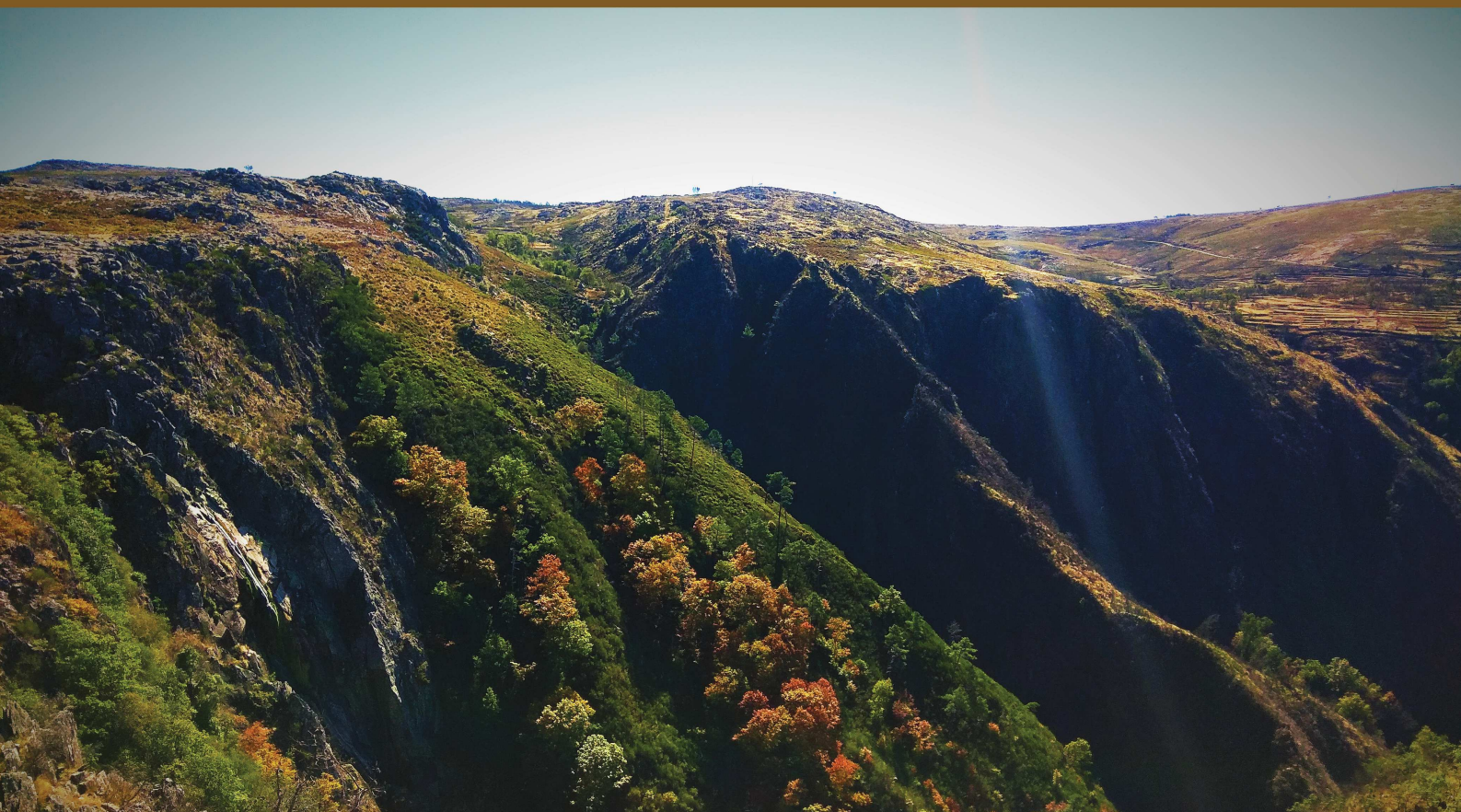


António Alberto Gomes • José Teixeira • Laura Soares



8 Congresso Nacional de Geomorfologia

Geomorfologia 2017

Livro de Atas

Faculdade de Letras, UP, 2017

Associação Portuguesa de Geomorfólogos

Departamento de Geografia - FLUP, Via Panorâmica, S/N 4150-564 Porto

Email: apeom.dir@apeom.pt

Título: 8º Congresso Nacional de Geomorfologia - Geomorfologia 2017

Editor: Associação Portuguesa de Geomorfólogos

Comissão Redactorial: António Alberto Gomes, José Teixeira e Laura Soares

Fotografia de Capa: Frecha da Mizarela e vale do Caima, Arouca (José Teixeira, Outubro de 2017)

Capa: Claudia Manuel

Composição e Edição: Claudia Manuel, Márcia Martins, Eva Calicis

ISBN: 978-989-96462-7-8

Depósito Legal:

Porto, Outubro de 2017

8º Congresso Nacional de Geomorfologia - Geomorfologia 2017

Comissão Científica:

Ana Paula Ribeiro Ramos Pereira, Carlos Valdir de Meneses Bateira, Diamantino Manuel Insua Pereira e Lúcio José Sobral da Cunha

Comissão Organizadora:

Alberto Gomes, José Teixeira, Laura Soares, Jorge Trindade, Ricardo Garcia, Luca Dimuccio, Carlos Bateira, Claudia Manuel, Márcia Martins, Marta Araújo, António Silva e Eva Calicis

Apoios:



Centro de Estudos Geográficos
IGOT - UNIVERSIDADE DE LISBOA



POCI-01-0145-FEDER-006891



Cofinanciado por:



União Europeia
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional



esri Portugal
THE SCIENCE OF WHERE™

Gestão do risco de cheia em Portugal. Uma abordagem ao caso de Amarante (Norte de Portugal)

Management of flood risk in Portugal. An approach to the case of Amarante (North of Portugal)

Márcia Martins^{1*}, Alberto Gomes¹, Pedro Santos²

¹ Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Departamento de Geografia, Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território- CEGOT

² Universidade de Coimbra, Centro de Estudos Sociais, Colégio S. Jerónimo, Largo D. Dinis, 3000-995 Coimbra, Portugal

*marciam_castro@hotmail.com

Palavras-chave: Cheias/Inundações; Gestão do risco; Ordenamento do Território; Amarante

Key-words: Floods; Risk management; Spatial Planning; Amarante

INTRODUÇÃO

O presente trabalho incide sobre a gestão do risco de cheia no território português com o intuito de se perceber quais os principais esforços realizados no sentido de minimizar os efeitos nefastos associados a estes eventos hidrológicos extremos. De acordo com a Agência Europeia do Ambiente (2005) prevê-se um aumento da frequência e intensidade destes fenómenos, em diversas regiões da Europa, que podem resultar em elevados prejuízos para as populações, bens e ambiente daí a necessidade de se adotarem medidas que reduzam os seus impactos, evitando a exposição de novos elementos e atenuando a vulnerabilidade daqueles que já se encontram expostos. Para além disto, os danos e perdas provocados pelas cheias têm aumentado nos últimos anos, o que pode ser explicado pelo surgimento de novos elementos expostos nas áreas mais propensas a cheias e inundações (EEA, 2010). Assim, a par deste aumento de pessoas e bens em áreas suscetíveis a estes processos, têm-se verificado uma crescente consciencialização daquilo que o risco de cheias representa para as populações, a economia e o ambiente, bem como a importância que um planeamento e ordenamento do território eficazes podem ter na redução destes desastres (Sá *et al.*, 2016)

Em Portugal, as cheias e inundações ocorrem com elevada frequência, provocando inúmeros prejuízos, em várias regiões do país, sendo Amarante um desses locais, onde os seus habitantes, todos os anos, se vêm confrontados e condicionados com esta realidade já muito antiga. Assim, neste trabalho, selecionou-se a cidade de Amarante dada a elevada frequência com que é afetada por estes eventos extremos, numa tentativa de se perceber os esforços realizados ao nível da gestão do risco de cheias.

ENQUADRAMENTO DO SETOR ESTUDADO

A área de estudo é atravessada pelo rio Tâmega que nasce em Laza, na província de Ourense (Espanha) a uma altitude

que se encontra por volta dos 950 metros, e percorre cerca de 187,59 km até desaguar em Entre-os-Rios, no rio Douro, localizando-se na margem direita deste e assumindo-se como um dos seus principais afluentes (Tedim e Carvalho, 2010). Sendo a precipitação uma das principais variáveis climáticas que mais contribui para a compreensão da génese das cheias, torna-se importante salientar que Amarante, integrada na bacia hidrográfica do rio Tâmega, localiza-se no noroeste (NW) português que é uma das regiões mais pluviosas do nosso país, registando valores médios anuais de 1438mm (1931 - 1960). Para além disto, existem outros fatores que condicionam a ocorrência de cheias como é o caso de alguns parâmetros relacionados com a morfometria das bacias hidrográficas, o substrato geológico ou a ocupação do solo, que não estão contemplados neste estudo.

A nível europeu surgiu a Diretiva comunitária 2007/60/CE para a avaliação e gestão dos riscos de inundações, transposta para o quadro jurídico nacional por meio do Decreto-Lei n.º 115/2010 de 22 de Outubro, tendo como objetivo primordial reduzir as consequências nefastas associadas às cheias na comunidade europeia. Desta forma, os Estados-Membros foram obrigados a desenvolverem estratégias que contemplem, numa primeira fase, a avaliação preliminar dos riscos de inundações, seguindo-se a elaboração de cartas de zonas inundáveis e cartas de risco de inundações que, numa fase posterior, servirão de base para a criação de Planos de Gestão dos Riscos de Inundações (PGRI), os quais se devem focar na prevenção, proteção e preparação (UE, 2007). Em Portugal continental foram elaborados sete Planos de Gestão dos Riscos de Inundações, que estão associados a sete regiões hidrográficas, onde foram identificadas 22 zonas críticas de risco de inundação. Estas zonas críticas foram selecionadas mediante o cumprimento de dois critérios simultâneos, nomeadamente, registarem pelo menos uma pessoa desaparecida ou morta e no mínimo quinze pessoas afetadas (APA, 2015).

Através da análise dos PGRI foi possível verificar que apesar do rio Tâmega possuir uma zona crítica de inundação, esta refere-se à cidade de Chaves, evidenciando que Amarante não cumpre simultaneamente os critérios enunciados anteriormente existindo, por isso, lacunas no que concerne à gestão do risco de inundações nesta cidade.

TRABALHOS SOBRE CHEIAS EM PORTUGAL: BREVE SINOPSE

Outro dos esforços realizados, em Portugal, no sentido de contribuir para uma melhor gestão dos riscos naturais aparece com o projeto de investigação DISASTER, no qual se desenvolveu uma base de dados sobre desastres hidrológicos (cheias) e geomorfológicos (movimentos de vertente), registados no território nacional, entre 1865 e 2010. Esta base de dados é de grande importância para a avaliação e gestão do risco, uma vez que analisa a sua distribuição espacial, a suscetibilidade dos territórios e a vulnerabilidade dos elementos em risco (Santos *et al.*, 2012). Apesar de Amarante se encontrar referenciada na base de dados DISASTER, esta apenas regista duas ocorrências de cheias/inundações, no período entre 1865 e 2010, que provocaram 90 evacuados e 10 desalojados¹. Todavia, sabe-se que esta cidade é recorrentemente afetada por episódios de cheia, destacando-se

¹Estes resultados podem ser consultados em: <http://riskam.ul.pt/disaster/>

alguns de maior magnitude como, por exemplo, a cheias de 1909, 1939, 1962 e 2001, podendo-se verificar em certos locais da cidade placas que indicam a cota que a água atingiu durante estes eventos. O facto desta base de dados registar apenas duas cheias em Amarante, pode estar relacionado com o critério seguido para a determinação das ocorrências, bem como a seleção da imprensa escrita consultada, que no caso da região norte de Portugal, incidiu sobre o Jornal de Notícias, Comércio do Porto e Primeiro de Janeiro.

Para além disto, procedemos a uma pesquisa de estudos que abordam a temática das cheias em Portugal, a partir da qual se aferiu a existência vários trabalhos académicos desenvolvidos ao longo dos anos para uma melhor compreensão destes processos. Deste modo, e dando seguimento ao trabalho elaborado por Campos (2015), tentou-se perceber a incidência espacial de uma amostra de 85 trabalhos relacionados com cheias e inundações no território nacional, confrontando-os com a densidade populacional (2011) e com as áreas suscetíveis a cheias e inundações propostas pela Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC).

Analisando a figura 1A é possível verificar discrepâncias na distribuição dos trabalhos, havendo uma clara concentração nos rios do Norte e Centro de Portugal, destacando-se principalmente o rio Tejo com 15 trabalhos, em detrimento dos rios e ribeiras da região do Alentejo. Esta concentração de trabalhos pode estar relacionada com a maior ou menor suscetibilidade a cheias e inundações que alguns cursos de

água apresentam (figura 1C), estando patente a existência de mais estudos nas áreas com maior suscetibilidade de forma a reduzir eventuais danos e prevenir as populações em risco. Através da comparação das figuras 1B e 1C é possível constatar que as áreas mais suscetíveis a cheias e inundações coincidem com aquelas que possuem uma elevada densidade populacional (habitantes/km²) e, por isso, uma maior concentração de atividades, serviços e infraestruturas, demonstrando que nestas áreas existem situações de risco elevado devido à grande exposição dos elementos em risco, daí a atenção especial dada pelos trabalhos académicos a estas regiões. Já a figura 1D mostra que, nos últimos anos, houve um aumento considerável dos trabalhos sobre este tema, sendo evidente uma crescente preocupação e consciencialização das pessoas em relação às cheias.

No entanto, é particularmente notório o grande impulso na produção de estudos relacionados com a temática das cheias/inundações a partir de 2008, ou seja, após a implementação da Diretiva 2007/60/CE, que obriga os Estados-Membros a desenvolverem estratégias que reduzam os impactos negativos associados a estes eventos extremos. Este aumento pode também estar relacionado com a crescente disponibilidade de *softwares*, que permitem fazer novas abordagens do problema, como é o caso dos *softwares* de modelação hidrológica e hidráulica (HEC-RAS, Iber, SMS - *Surface-water Modeling System*, entre outros).

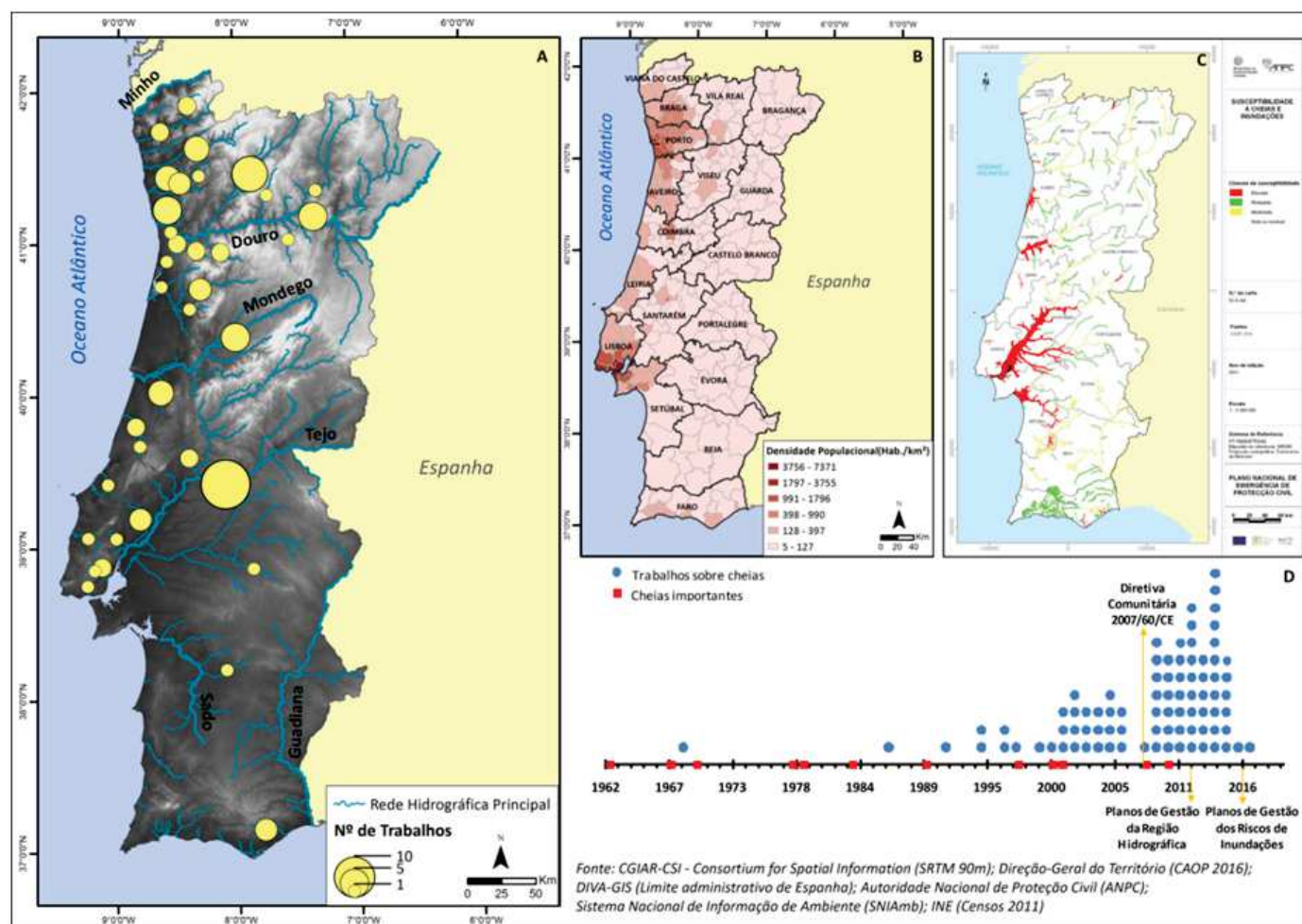


Figura 1. (A) Distribuição dos trabalhos académicos realizados sobre a temática das cheias/inundações; (B) Densidade populacional por município, em Portugal; (C) Áreas suscetíveis a cheias e inundações, segundo a ANPC; (D) Cronologia dos trabalhos e cheias mais significativas no território nacional

CHEIAS EM AMARANTE: UM DESAFIO QUE PERMANECE

No caso da cidade de Amarante o tema já foi abordado por diversos autores, destacando-se Costa, F. e Tedim, F., que possuem mais do que um trabalho num total de 10 registados entre 1998 e 2014 (figura 2).

Uma parte destes estudos dedica-se à análise dos principais episódios de cheia que afetaram Amarante, recorrendo-se às notícias dos jornais e aos dados hidrométricos e pluviométricos disponíveis para caracterizar estes eventos, atribuindo-se uma importância acrescida à cheia de 21 de Março de 2001 que foi a que registou uma maior magnitude. O

trabalho elaborado por Tedim *et al.* (2010) apresenta uma base de dados bastante completa sobre as cheias ocorridas em Amarante, no século XX, merecendo especial atenção devido ao grande interesse atribuído aos eventos observados no passado como forma de definir e prever cenários futuros, bem como potenciais danos que estes possam provocar.

Apesar de Amarante ser frequentemente afetada por cheias e inundações, existem eventos que merecem especial destaque, como é o caso do exemplo representado na figura 3, que mostra a excecionalidade do inverno de 2001. Deste evento resultaram vários episódios de cheia, culminando com a maior inundação de que há registos - a cheia de 21 de março de 2001.

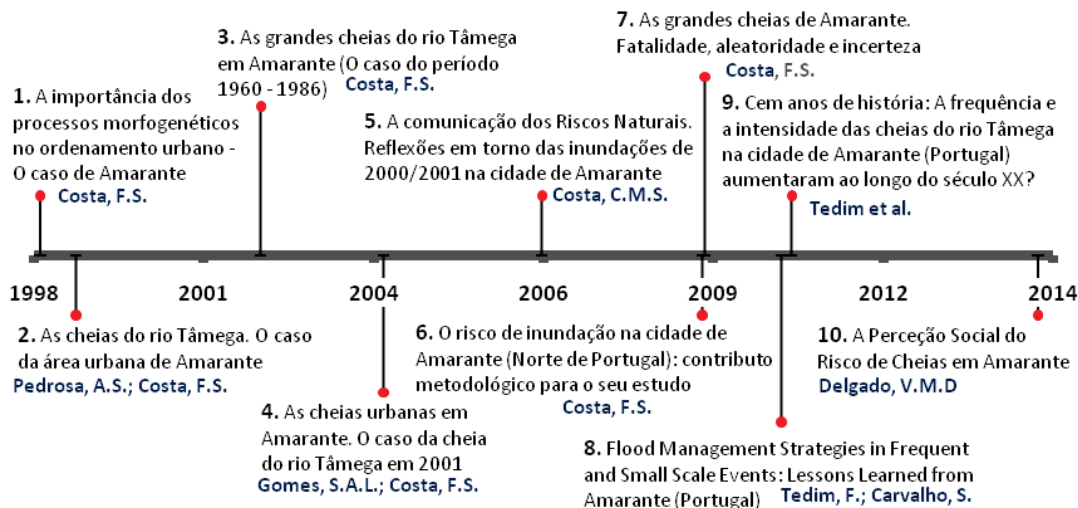


Figura 2. Cronologia dos trabalhos anteriores sobre as cheias em Amarante

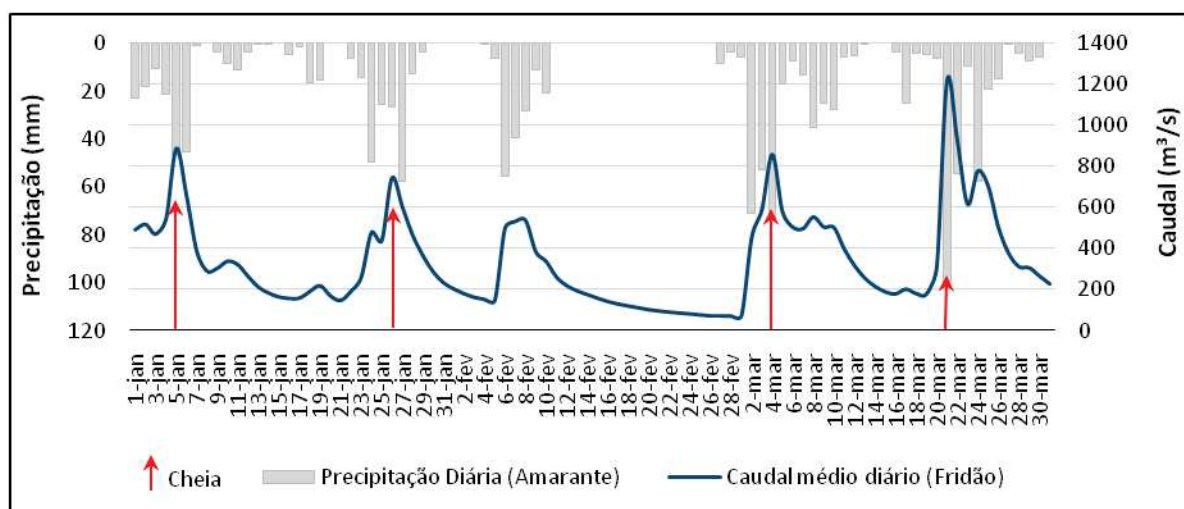


Figura 3. Precipitação diária e caudal médio diário entre 1 de janeiro e 30 de março de 2001

O problema das cheias/inundações é particularmente preocupante nesta cidade, visto que a área inundada corresponde ao centro histórico que é um local bastante movimentado e que concentra inúmeras atividades implicando, por isso, elevadas perturbações e perdas económicas. A título de exemplo, na cheia de março de 2001, as perdas rondaram os 1,3 milhões de euros e cerca de 67 estabelecimentos comerciais foram afetados (Tedim e Carvalho, 2010). Neste sentido, procedemos a uma contagem do movimento de pessoas e veículos, no dia 2 de maio de 2017, durante uma hora (8:30h às

9:30h), em três locais da área de estudo mais afetada pelas cheias, o que resultou num movimento total de 660 pessoas e, aproximadamente, 1130 veículos, evidenciando a grande movimentação nesta área de pessoas e veículos. Assim, consideramos importante aprofundar o estudo das cheias nesta cidade, visto que ainda é pouco considerado a nível nacional, de forma a promover uma gestão do risco mais adequada pois, tal como foi referido anteriormente, Amarante não está identificada como uma zona crítica nos PGRI, e também não é reconhecida, pela ANPC, como uma área de elevada

suscetibilidade a cheias e inundações. No que concerne aos trabalhos já desenvolvidos, é também possível verificar que o tema ainda não se encontra completamente estudado, existindo margem para concretizar outras ideias e adotar novas formas de abordagem deste problema. Um exemplo disso, é a modelação hidráulica das áreas inundáveis que constitui um método que auxilia a gestão do risco de inundações, através da simulação de possíveis cenários, o que permite reduzir as consequências negativas associadas a estes processos, apoia um adequado planeamento e ordenamento do território e previne as populações em situação de risco.

CONCLUSÕES

Com o presente estudo conclui-se que as cheias/inundações são uma realidade na cidade de Amarante, e que embora este problema já tenha sido abordado por alguns autores, ainda permanecem questões para concretizar diferentes análises, dado que se verificam lacunas ao nível da gestão do risco.

Neste sentido, é fundamental referir também a influência que o aproveitamento hidroelétrico do rio Tâmega localizado no Torrão (1989), a jusante de Amarante, tem na ocorrência de cheias em Amarante, pois a população tende a afirmar que a frequência das cheias aumentou com a construção desta albufeira, devido à má gestão dos caudais (Delgado, 2014). Sendo assim, a propósito da construção das novas barragens no rio Tâmega, a montante de Amarante (Fridão, Gouvães, Daivões e Alto Tâmega), a discussão sobre como é que estas irão atuar na regularização das cheias está relançada.

BIBLIOGRAFIA

- AEA. 2005. *Alterações climáticas e cheias fluviais na Europa*. Briefing n.º2005-01. Copenhagen, AEA.
- APA. 2015. *Plano de Gestão dos Riscos de Inundações. Região Hidrográfica 3 - Douro*. Lisboa, APA.
- Campos, A. 2015. *A cheia de Abril de 1962 na cidade de Vila do Conde: reconstrução hidro-histórica das áreas afetadas e avaliação da vulnerabilidade atual*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Porto.
- Delgado, V. 2014. *A Perceção Social do Risco de Cheias em Amarante*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Porto.
- EEA. 2010. *Mapping the impacts of natural hazards and technological accidents in Europe*. Technical report 13. Copenhagen, EEA.
- Sá, L.; Almeida, M.; Freire, P.; Tavares, A. 2016. *Gestão do Risco de Inundação - Documento de Apoio a Boas Práticas*. ANPC/PNRRC.
- Santos, M.; Hermenegildo, C.; Soares, L.; Bateira, C. 2012. *Base de Dados DISASTER - Eventos Hidro-Geomorfológicos na Região Norte de Portugal de 1900 a 1950*. Paper presented at the XIII Colóquio Ibérico de Geografia, Santiago de Compostela.
- Tedim, F, e Carvalho, S. 2010. Flood management strategies in frequent and small scale events: lessons learned from Amarante (Portugal). *Quaestiones Geographicae*, 29(3), 69-84.
- Tedim, F, et al. 2010. *Cem anos de história: A frequência e a intensidade das cheias do rio Tâmega na cidade de Amarante (Portugal) aumentaram ao longo do século XX?* Paper presented at the XII Colóquio Ibérico de Geografia, Porto.
- UE. 2007. *Directiva 2007/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de Outubro de 2007 relativa à avaliação e gestão dos riscos de inundações*. (L-288). Jornal Oficial da União Europeia.



POCI-01-0145-FEDER-006891



Cofinanciado por:

